

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3145325号

(P3145325)

(45)発行日 平成13年3月12日(2001.3.12)

(24)登録日 平成13年1月5日(2001.1.5)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

B 6 1 H 11/00
15/00

B 6 1 H 11/00
15/00

請求項の数8(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平9-433

(22)出願日 平成9年1月6日(1997.1.6)

(65)公開番号 特開平9-193797

(43)公開日 平成9年7月29日(1997.7.29)

審査請求日 平成9年8月25日(1997.8.25)

(31)優先権主張番号 08/583339

(32)優先日 平成8年1月5日(1996.1.5)

(33)優先権主張国 米国(US)

前置審査

(73)特許権者 591093089

ウエスチングハウス・エアー・ブレーキ・テクノロジーズ・コーポレーション
Westinghouse Air Brake Technologies Corporation
アメリカ合衆国、ペンシルベニア州、ウィルマーディング、エアー・ブレーキ・アベニュー 1000

(72)発明者 ダニエル・ブライラント
アメリカ合衆国、サウス・キャロライナ州、グリア、ウィクリフ・ドライブ 103

(74)代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

審査官 戸田 耕太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 鉄道車両用空気制御弁

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 供給源から吐出側への流体の流れを制御するための鉄道車両用空気制御弁であって、

(a) 少なくとも1つの第1内部空間が内部に形成されている第1部材と、

(b) 該第1部材に形成されている前記少なくとも1つの第1内部空間と連通する少なくとも1つの第1ポートを有する、前記第1部材の第1面と、

(c) 少なくとも1つの第2内部空間が内部に形成されている第2部材と、

(d) 該第2部材に形成されている前記少なくとも1つの第2内部空間と連通する少なくとも1つの第2ポートを有する、前記第2部材の第2面とを備え、

前記第1部材の前記第1面と前記第2部材の前記第2面とは、互いに近接するか又は接触するように配置され、

2

前記第1面及び前記第2面は、互いに近接するか又は接触しながら相対的なせん断運動をすることができるように形成されており、前記弁は、更に、

(e) 前記第1部材と前記第2部材との間に前記せん断運動を生じさせるための手段と、

(f) 前記第1部材内の前記第1内部空間を前記流体の前記供給源に接続するための手段と、

(g) 前記第2部材内の前記第2内部空間を前記流体の前記吐出側に接続するための手段と、

(h) 前記第1ポートを囲むように前記第1部材に形成された、外周面及び内周面を有する環状凹部と、

(i) 前記環状凹部に配置された、外周面及び内周面を有する環状シール手段と、

(j) 前記環状凹部に配置され、前記環状シール手段を片寄せて前記第2部材の前記第2面に押し付ける弾性

10

手段と、

(k) 前記環状シール手段の前記外周面と前記環状凹部の前記内周面との間に配置され、前記環状シール手段の前記外周面と前記環状凹部の前記内周面との間での流体の流れを阻止するリングとを備え、

前記第2ポートは、前記せん断運動の方向を横断する、前記環状シール手段の前記外周面より小さい寸法を有し、

前記第1部材と前記第2部材との間に前記せん断運動を生じさせるための前記手段は、少なくとも、前記第1ポートを前記第2ポートと連通させる第1位置と、前記第1ポートを前記第2部材の前記第2面により閉塞させる第2位置とを与えるようになっていて、前記環状シール手段が前記第1面と前記第2面との間での流体の流れを阻止するようになっており、

前記第1ポート及び前記第2ポートのうちの少なくとも一方は、前記せん断運動の方向に平行な方向の寸法が前記せん断運動の前記方向に垂直な方向における寸法よりも大きく、

前記流体の圧力は、前記弾性手段と共同して、前記圧力の値の上昇に従って増大する力で前記環状シール手段を前記第2面の方へ片寄せせることを特徴とする鉄道車両用空気制御弁。

【請求項2】 前記第2部材の前記第2面は、少なくとも回転面的一部分として形成されていることを特徴とする請求項1に記載の鉄道車両用空気制御弁。

【請求項3】 前記第2部材の前記第2面は、平面として形成されていることを特徴とする請求項1に記載の鉄道車両用空気制御弁。

【請求項4】 前記第2部材の前記第2面は、平滑であることを特徴とする請求項1に記載の鉄道車両用空気制御弁。

【請求項5】 前記環状シール手段は、少なくとも前記第2面より軟らかい低摩擦材料から作られていることを特徴とする請求項1に記載の磨耗情報補償弁。

【請求項6】 供給源から、中の圧力を制御するべき容器への流体の流れを制御するための弁において、前記弁は、

(a) 供給ポート、吐出ポート及び排出ポートを有するハウジング手段と、

(b) 該ハウジング手段の中に配置された、軸心を有するロータと、

(c) 該ロータを介して前記供給ポートと前記吐出ポートとの間に第1流路を形成させる第1角度位置に前記ロータを前記ハウジング手段に対して相対的に位置決めするための手段と、

(d) 前記ロータを介して前記吐出ポートと前記排出ポートとの間に第2流路を形成させる第2角度位置に前記ロータを前記ハウジング手段に対して相対的に位置決めするための手段と、

(e) 前記供給ポート及び前記吐出ポートの間の前記第1流路を閉塞させ、且つ前記吐出ポート及び前記排出ポートの間の前記第2流路を閉塞させる、重なり位置である第3角度位置に前記ロータを位置決めするための手段と、

(f) 前記ロータと前記ハウジング手段との間に配置されて前記供給ポートからの流体の喪失を防止するための第1シール手段であって、

(I) 前記ロータの前記軸心の回りに線対称に、前記ロータ及び前記ハウジングの一方に配置された表面の一部として形成された第1表面と、

(II) 前記ロータ及び前記ハウジングの他方に配置され、前記第1表面を押圧する対応するシール部材とを備える、

第1シール手段と、

(g) 前記ロータと前記ハウジング手段との間に配置されて前記吐出ポートからの流体の喪失を防止するための第2シール手段と、

(h) 前記ロータと前記ハウジング手段との間に配置されて前記排出ポートを経由する流体の喪失を防止するための第3シール手段とを備え、

前記第1流路及び前記第2流路のうちの少なくとも一方は、前記ハウジング手段と前記ロータとの間の境界に少なくともその一部分があり、該一部分は、前記ロータの回転方向に直交する横断寸法よりも大きい、前記ロータの回転方向に平行な横断寸法を有する、弁。

【請求項7】 供給源から、中の圧力を制御するべき容器への流体の流れを制御するための弁において、前記弁は、

(a) 供給ポート、吐出ポート及び排出ポートを有するハウジング手段と、

(b) 該ハウジング手段の中に配置された、軸心を有するロータと、

(c) 該ロータを介して前記供給ポートと前記吐出ポートとの間に第1流路を形成させる第1角度位置に前記ロータを前記ハウジング手段に対して相対的に位置決めするための手段と、

(d) 前記ロータを介して前記吐出ポートと前記排出ポートとの間に第2流路を形成させる第2角度位置に前記ロータを前記ハウジング手段に対して相対的に位置決めするための手段と、

(e) 前記供給ポート及び前記吐出ポートの間の前記第1流路を閉塞させ、且つ前記吐出ポート及び前記排出ポートの間の前記第2流路を閉塞させる、重なり位置である第3角度位置に前記ロータを位置決めするための手段と、

(f) 前記ロータと前記ハウジング手段との間に配置されて前記供給ポートからの流体の喪失を防止するための第1シール手段と、

(g) 前記ロータと前記ハウジング手段との間に配置

されて前記吐出ポートからの流体の喪失を防止するための第2シール手段であって、

(I) 前記吐出ポートを囲んで前記ハウジング手段に形成されると共に、外周面及び内周面を有する環状の凹所と、

(II) 該環状の凹所内に配置されると共に、外周面及び内周面を有する環状のシール部材と、

(III) 前記ロータを押圧するように前記環状のシール部材を偏倚して、前記環状の凹所内に配置された弾性手段と、

(IIII) 前記環状のシール部材の前記外周面と前記環状の凹所の前記内周面との間に配置されて、該環状のシール部材の前記外周面と該環状の凹所の前記内周面との間の流体の流れを防止するように作用するOリングとを備える、

第2シール手段と、

(h) 前記ロータと前記ハウジング手段との間に配置されて前記排出ポートを経由する流体の喪失を防止するための第3シール手段とを備え、

前記第1流路及び前記第2流路のうちの少なくとも一方は、前記ハウジング手段と前記ロータとの間の境界に少なくともその一部分があり、該一部分は、前記ロータの回転方向に直交する横断寸法よりも大きい、前記ロータの回転方向に平行な横断寸法を有する、弁。

【請求項8】 供給源から、中の圧力を制御するべき容器への流体の流れを制御するための弁において、前記弁は、

(a) 供給ポート、吐出ポート及び排出ポートを有するハウジング手段と、

(b) 該ハウジング手段の中に配置された、軸心を有するロータと、

(c) 該ロータを介して前記供給ポートと前記吐出ポートとの間に第1流路を形成させる第1角度位置に前記ロータを前記ハウジング手段に対して相対的に位置決めするための手段と、

(d) 前記ロータを介して前記吐出ポートと前記排出ポートとの間に第2流路を形成させる第2角度位置に前記ロータを前記ハウジング手段に対して相対的に位置決めするための手段と、

(e) 前記供給ポート及び前記吐出ポートの間の前記第1流路を閉塞させ、且つ前記吐出ポート及び前記排出ポートの間の前記第2流路を閉塞させる、重なり位置である第3角度位置に前記ロータを位置決めするための手段と、

(f) 前記ロータと前記ハウジング手段との間に配置されて前記供給ポートからの流体の喪失を防止するための第1シール手段と、

(g) 前記ロータと前記ハウジング手段との間に配置されて前記吐出ポートからの流体の喪失を防止するための第2シール手段と、

(h) 前記ロータと前記ハウジング手段との間に配置されて前記排出ポートを経由する流体の喪失を防止するための第3シール手段であって、

(I) 前記排出ポートを囲んで前記ハウジング手段に形成されると共に、外周面及び内周面を有する環状の凹所と、

(II) 該環状の凹所内に配置されると共に、外周面及び内周面を有する環状のシール部材と、

(III) 前記ロータを押圧するように前記環状のシール部材を押圧して、前記環状の凹所内に配置された弾性手段と、

(IIII) 前記環状のシール部材の前記外周面と前記環状の凹所の前記内周面との間に配置されて、該環状のシール部材の前記外周面と該環状の凹所の前記内周面との間の流体の流れを防止するように作用するOリングとを備える、

第3シール手段とを備え、

前記第1流路及び前記第2流路のうちの少なくとも一方は、前記ハウジング手段と前記ロータとの間の境界に少なくともその一部分があり、該一部分は、前記ロータの回転方向に直交する横断寸法よりも大きい、前記ロータの回転方向に平行な横断寸法を有する、弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流体を制御するための弁に関し、特に鉄道車両のブレーキシステムのブレーキシリンダに供給される空気を制御するための空気弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】鉄道車両のブレーキシステムのブレーキシリンダへの圧縮空気の供給を制御するための弁は、通常、次の3つの位置を有する。

(1) 圧縮空気供給源からブレーキシリンダへ空気が入ることのできる位置。この圧縮空気はブレーキをかけるのに役立つ。

(2) ブレーキシリンダから空気を排出させる位置。これによりブレーキが弛められる。

(3) ブレーキシリンダへ空気を供給することも排出することもできない、重なり位置と称される位置。この位置は、ブレーキの発揮する力をほぼ一定に保つために使われる。

【0003】従来、この機能は直線変位型のスプールを有する弁により与えられていた。このスプールは、円筒状のハウジングの中に配置され、軸方向に移動して1つの弁位置から他の弁位置へと変化する。その例は、米国特許第4,773,447号明細書に記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この種の弁には、特に、封止が行われる穴を非常に精密に機械加工しなければならないという欠点がある。この種の弁の幾つかは動

的なOリングを必要とするが、それは弁位置が変わる毎に摩擦を受ける。この種の弁の幾つかはダイヤフラムを使用する。それらの弁は精密な案内を必要とし、ダイヤフラムをクランプするためにいろいろな部品が必要である。

【0005】直線変位型の弁は、組み立てなければならない多数の部品を有し、オーバーボールのためにはそれらの部品を分解しなければならない。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、一面においては、供給源から吐出側への空気又はその他の流体の流れを制御するための弁を提供するものである。流体を収容するための内部空間を各々有する第1及び第2の部材が必要である。供給源からの流体は該第1部材の内部空間に入ることができ、該第2部材の内部空間は吐出側に結合される。各部材はシール面を有し、その中のポートはその内部空間と連通する。このシール面は互いに隣接しており、その2つの部材は相対的にせん断運動で移動をする。該部材のうちの一方にシールが設けられる。ポートのうちの少なくとも1つは、相対的なせん断運動の方向に平行な寸法を有し、この寸法は、相対的なせん断運動の方向に垂直な寸法よりも大きい。該シールは、表面のポートを囲む環状凹部を有する。形状適合性のある環状のシール部材が該環状凹部に置かれる。その下にパネが置かれて、それを他方の部材の表面へ押し付ける。Oリングがその形状適合性のシール部材の外周面と該環状凹部の内周面との間に置かれる。このOリングは該形状適合性のシール部材の外側での漏れを防止する。このOリングは、流体の圧力が該形状適合性のシール部材に作用するのを許容するので、封止のために利用し得る圧力は流体の圧力で増加することになる。流体による力は、パネによる力に加わる。弁のどのサイクルでも相対運動は生じないから、このOリングは殆ど磨耗しないということに注意しなければならない。形状適合性のシール部材は、該部材が磨耗するにつれてOリングに対して相対的に動くに過ぎない。

【0007】本発明は、他面においては、圧力を制御すべき容器への供給源からの流体の流れを制御し、その容器から排出ポートへ流体を排出するための弁を提供するものである。ハウジング（これは、例えば本体とカバーなど、複数の構成要素を持つことができる）は3つのポート、即ち供給ポート、吐出ポート及び排出ポートを有する。ロータがこのハウジングの中に配置され、その角度位置を制御するための手段が設けられる。第1位置では該ロータを通して該供給ポートと該吐出ポートとを結合させる流路が形成される。第2角度位置では、該ロータを通して該吐出ポートと該排出ポートとを結合させる流路が形成される。該ロータを第3の角度位置にも置くことができ、この位置は、前記ポート間に全く流路を生じさせない重なり位置である。該供給ポートからの流

体の喪失、該吐出ポートからの喪失及び該排出ポートへの喪失を防止するためにロータとハウジングとの間にシールが設けられる。ハウジングにある少なくとも1つのポート又はロータにある少なくとも1つの組み合うポートは、ロータ及びハウジングの相対運動の方向に平行な寸法を有し、この寸法は、ロータ及びハウジング間の開口の比例制御を可能にするために、相対運動の方向を横断する寸法よりも大きい。

【0008】本発明は、更に別の面においては、供給源と、圧力を制御すべき容器との間、並びにその容器と排出ポートとの間での流体の流れを制御するための弁を提供するものである。第1位置では、この弁は、供給源と、圧力を制御すべき容器とを結合させる。第2位置では、この弁は圧力を制御すべき容器と排出ポートとを結合させる。重なり位置である第3位置では、この弁を経由する流路は全く形成されない。該弁はハウジング（これは、例えば本体とカバーなど、複数の構成要素を持つことができる）を有する。このハウジングの中にロータが置かれる。このハウジング内には、2つの異なる軸方向位置に2つの軸対称面がある。これらの面は、該ロータの軸に垂直な平面であってよい。その2つの軸方向位置のいずれを経由する流体の流れをも阻止するために、それらの軸対称面を押圧するシールが該ロータに設けられる。2つのシールの軸方向位置の間の軸方向位置において供給源からハウジングに流体が導入される。2つのシールの間の空間においてハウジングとロータとの間に隙間が設けられていて、ハウジングの中で流体がロータの周囲を流れることができるようになっている。この隙間から、流体はロータ内の内部空間に流れ込む。ロータは軸対称面を有する（これは、その軸に垂直な平面であってよい）。ロータ内の内部空間と連通するポートがこの面に設けられる。2つの追加のポートがこの面に設けられ、それらはロータ内の第2流路を通して結合される。ハウジングは追加の軸対称面（これはロータの軸に垂直な平面であってよい）を有する。2つのポートがこの面に設けられ、その一方は、中の圧力を制御すべき容器に接続された吐出ポートであり、他方は排出用である。ロータの軸対称面上の前記3つのポートの各々を囲む環状のシールが設けられ、該シールはハウジングの軸対称面を押圧して封止をする。ハウジングの吐出ポートを囲む環状シールも設けられ、このシールはロータの軸対称面を押圧して封止をする。ロータを3つの異なる位置に位置決めするための手段が設けられる。第1位置では、ロータ内の第1内部空間から供給されつつある流体がハウジングの吐出ポートに流入する。第2位置では、ロータ内の供給空間は密閉され、吐出ポートはロータ内の第2流路を通して排出ポートに接続される。重なり位置である第3位置では、これらの面の各ポートは密閉され、吐出ポートへの流入も流出も行われなくなる。ロータにあるポートの少なくとも1つ又はハウジングに

あるポートの少なくとも1つは、ロータ及びハウジングの相対運動の方向に平行な方向の寸法が、該相対運動の方向に垂直な方向における寸法よりも大きく、ロータ及びハウジング間の開口の比例制御を可能にしている。

【0009】従って、本発明の主な目的は、全閉位置から全開位置へ調節できる流路を有する弁を提供することである。本発明の他の目的は、精密機械加工を僅かしか必要としない鉄道車両用空気ブレーキ弁を提供することである。本発明の更に他の目的は、軽量の鉄道車両用空気ブレーキ弁を提供することである。本発明の別の目的は、頻繁にオーバーホールする必要のない鉄道車両用空気ブレーキ弁を提供することである。本発明の更に別の目的は、穴を精密に機械加工する必要を無くし、その代わりに平面にもっと簡単な機械加工を行うようにすることである。本発明の付加的な目的は、非常に信頼性の高い鉄道車両用空気ブレーキ弁を提供することである。

【0010】上に記載した本発明の種々の目的及び利点の他に、特に添付図面及び特許請求の範囲の欄の記載内容と関連させて以下の本発明についての詳しい説明を検討することにより電気弁技術の専門家は本発明の他の種々の目的及び利点を容易に理解できるということに注意すべきである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の種々の実施形態を詳しく説明する前に、説明を明確にし発明をよりよく理解するために、各図において同一の機能を有する同一の構成要素には、全ての図において同一の参照符が付されていることに注意すべきである。

【0012】図面の図1～14を参照する。図1は、本発明に使われるシールを示す。流路もしくはポート4を有する第1の構成要素（第1部材）2は、流路もしくはポート203を有する第2の構成要素（第2部材）201に押圧され封止をする。第2の構成要素201は滑らかな面（第2面）202を有する。これは機械加工及び研磨により製作することが好ましい。2つの構成要素2及び201を面202の平面内でせん断運動により相対的に移動させることができる。このシールは、第1構成要素内の流路4と第2構成要素201内の流路203との間に通路を提供する。2つの構成要素2及び201がせん断運動により相対的に移動させられると、流路203は流路4と最早直線上に整列しなくなる。このシールは、流路4からの流体の漏れを阻止する。

【0013】流路4を囲む環状凹部10が第1の構成要素2に形成されている。バネ（弾性手段）6が凹部10内に置かれていて、軸対称形状を有する形状適合性のシール部材（環状シール手段）8がバネ6の上に置かれている。テフロン等の軟らかい低摩擦材料からシール部材8を作るのが好ましい。このシール部材は面202に押圧封止するための面16を有する。凹部10の面と共同して封止を行うリング18がシール部材8の外周面に

置かれている。（リング18を面11に配置してもよい。）リング18はシール部材8の外面の周囲での流体の漏れを阻止する。もう1つの環状凹部12を凹部10の底に形成することができ、環状凹部14を形状適合性のシール部材8にも形成することができる。これらの環状凹部12及び14はバネ6を位置決めする。シール部材8及びバネ6が凹部10に押し込まれることとなるように第2の構成要素201及び第1の構成要素2を組み合わせることによってこの装置が組み立てられる。バネ6は、コイルバネ、バネ座金などの弾性手段でよい。

【0014】2つの構成要素2及び201に相対せん断運動を起こさせる手段（図示せず）があり、1つの位置では流路203は流路4と直線上に整列し、他の位置では流路4は面202、シール部材8及びリング18によって閉塞される。バネ6はシール部材8を面202に押し付けた状態に保って漏れを阻止する。流路4及び203は、相対せん断運動の方向に平行な横断方向の寸法を有し、この寸法は相対せん断運動の方向に垂直な横断方向の寸法よりも大きい。従って、構成要素2及び201間の開口の比例制御は、構成要素2及び201の相対せん断によって可能である。バネ6は、シール部材8を面202に対して押圧状態に保持して漏れを防止する。

【0015】この構造では、流路4内の流体の圧力は部材8の真下に限定され、バネ6と共同してシール部材8を面202に押し付ける。流路4内の流体の圧力が増大すると、シール部材8に作用する流体の力が大きくなる。従って、流体の圧力が高いときにはシール部材8の面16と第2構成要素201の面202とに大きな接触圧が与えられる。流体圧が低いときにはバネ6により低接触圧がもたらされる。

【0016】図2は、図1に示されている種類のシールを6個使用する弁組立体である本発明の実施形態を示す。この弁は3つの位置を有する。第1位置では、この弁は供給ポート40から流体を受け入れて、それを吐出ポート60へ送る。第2位置では吐出ポート60は排出ポート70を通して空にされる。第3位置はそれらの流路が閉塞される重なり位置である。

【0017】本発明のこの実施形態はハウジング手段としてハウジング22とハウジングカバー24とを有する。軸心1を有するロータ28がハウジングの中に置かれている。ロータ28は、随意的の撓み継手30及び軸受34を介して回転電磁手段32により回転させられるようになっており、軸受は止め輪5により定位置に維持されるようになっている。その角度位置の制御は、振りバネ36により容易になされる。ハウジング22の右端はコイルカバー26により閉じられている。

【0018】流体供給源（図示せず）から供給ポート40を介して流体がハウジングの中に入る。流体はフィルター42とポート44とを通過して、ハウジング22とロータ28との間の隙間45に入る。シール92は、隙間

45の右側に設けられていて、ハウジング22の内側の機械加工された面90を押圧する。シール82は、隙間45の左側に設けられていて、ハウジング22の内側の機械加工された面80を押圧する。シール82及び92は、図1に示されているシールの大径のものである。これらは、各々、弁の軸の周囲を完全に囲んで延在している。

【0019】ロータ内の横断方向流路46は、流体を隙間45からロータ内の流路48へ送る。横断方向流路46は、ロータ28の両側での隙間45内の圧力を等しくする役割も果たす。流路48はロータの左面のポート49まで延びている。図2に示されている相対的角度位置では、ロータ28内の供給流路48は吐出流路60と直線上に整列している。

【0020】外周面がリング54で封止され、バネ52により押圧される形状適合性のシール部材50から成るシールは、ハウジングカバー24の滑らかな面25を押圧し封止する。このシールは、流路48からの流体の喪失を防止する。同じく、リング66を伴ってバネ64で押されている形状適合性のシール部材62から成るシールがハウジングカバー24内で排出ポート60を囲んでいる。このシールは、ポート60がロータ28の面29により閉じられる重なり位置に弁があるときに吐出ポートからの流体の喪失を防止する。排出ポート70がハウジングカバー24に設けられている。静止リング12はハウジング22とハウジングカバー24との間からの流体の喪失を防止する。

【0021】図3は、図2に示されている実施形態に使われているロータの斜視図である。2つの横断方向流路46が示されている。横断方向流路46は、流体がロータ内を横断方向に流れることを可能にすると共に、ロータの周囲の圧力を一様にする。

【0022】図3に示されている供給ポート49は、図2にも示されている。この弁が図2に示されている供給位置にあるときには、供給ポート49は吐出ポート60と直線上に整列する。また、排出ポート100及び102がロータに図示されている。これらはロータ内の内部流路（図示せず）により接続されている。弁が排出位置にあるときには、これらのポートは吐出ポート60及び排出ポート70と整列する。

【0023】回転電磁手段32と共同して角度位置を設定する振りバネ36が図3に示されている。

【0024】図4はハウジングカバーを示している。この図は図2の左側から描かれたものである。吐出ポートは符号60で表され、排出ポートは符号70で表されている。振りバネ36が回り止め110及び120と同じく図示されている。この回り止めは角度運動を限定するものである。

【0025】本発明のこの実施形態は次のように作用する。即ち、電流が回転電磁手段に供給されていないとき

には、この手段はトルクを全く発生しない。このとき振りバネ36はロータを吐出位置（図2に示されている位置）に位置決めする。回転電磁手段に大電流が供給されるときには、ロータは回り止め110及び120により止められるまで動く。その位置で、ロータ28が排出ポート60と70とを連通させる位置にある状態を示す図3から了解されるように、カバーの吐出ポート60と排出ポート70とはロータのポート100及び102と連通する。この位置で、吐出ポート60から供給される体積（図示せず）から流体が排出される。

【0026】中間の強さの電流が回転電磁手段に供給されるときには、ロータは、振りバネ36により生じるトルクが回転電磁手段から生じるトルクと釣り合う位置へ移動する。この位置では、どのポートも整列しない。これが重なり位置である。

【0027】回転電磁手段は、直流モーター、交直両用モーター、又は回転ソレノイドである。この電磁手段は、停止状態でごく僅かの電力を必要とするに過ぎないように選択される。

【0028】この実施形態の変形では、上記した種類の電磁手段の代わりにステップモーターを使用する。ステップモーターは、該モーターに供給されるパルス数に応じてその角度を変える。この場合、振りバネ36は不要となる。

【0029】図5は、図1に示されている種類のシールを3個使用する弁組立体である本発明の実施形態を示す。この弁は3つの位置を有する。1つの位置では、流体が供給ポート140から弁に入り、弁はそれを吐出ポート160へ送る。他の位置では、吐出ポート160は排出ポート170を通して空にされる。第3位置は、流路が遮断される重なり位置である。

【0030】本発明のこの実施形態は、ハウジング122とハウジングカバー124とを有する。軸心101を有するロータ128がハウジングの中に置かれている。ハウジング122とロータ128との間の隙間123により製造公差を考慮した余裕が設けられている。ロータ128は随意的な接合継手130及び軸受134を介して回転電磁手段132により回転させられるようになっており、軸受は止め輪135により定位置に保持される。その角度位置の制御は振りバネ136により容易になされる。ハウジング122の右端は軸受取付部材137とコイルカバー126とにより閉じられている。

【0031】流体供給源（図示せず）から流体がポート140を通してハウジングに流入する。流体は、フィルター142及びポート144を通してハウジング122とロータ128との間の隙間145に入る。シール192は、隙間145の右側に設けられていて、ハウジング122の内側の機械加工された面190に押し付けられている。シール192は、図1に示されているシール部材の形態である。このシールは弁の軸心101の回りを

完全に囲んで延在している。

【0032】横断方向流路148は、ロータ128の両側における隙間145内の圧力を一様にするものである。

【0033】図5に示されている相対的角度位置では、ロータ128内の供給流路149は吐出ポート160と直線上に整列している。

【0034】リング166を伴っていてバネ164により押される形状適合性のシール部材162から成るシールは、ハウジングカバー124の吐出ポート160を囲んでいる。このシールは、ロータの機械加工された面を押圧し封止する。このシールは、隙間123から吐出ポート160への流体の流れを阻止する。

【0035】ハウジングカバー124に排出ポート170も設けられている。このポートは、リング176及びバネ174を伴う形状適合性のシール部材172から成るシールを有する。このシールはロータの機械加工された面129を押圧し封止をする。このシールは、隙間123から排出ポートへの流体の流れを阻止する。

【0036】静止リング112は、ハウジング122とハウジングカバー124との間からの流体の喪失を防止する。

【0037】図6は、図5に示されている実施形態に使われているロータの斜視図である。ハウジング122は供給ポート140を有する。ロータ128はハウジング122の中に配置されている。ロータ128とハウジング122の内面との間のシールは包括的に符号192で表されている。これは、ロータとハウジングとの間の空間における、図の右方への流れを阻止する。ロータを貫通する流路149の端部がこの図に示されている。ロータは軸受134により装着されており、この軸受は止め輪135により保持され、軸受取付部材137内に位置している。ロータは、コイルカバー126内にある回転電磁手段132により駆動される。

【0038】ハウジングカバー124は吐出ポート160を有する。このポートは形状適合性のシール部材162によりロータの面に押圧封止され、この形状適合性のシール部材162は、その外周面がリング166により封止され、バネ164によりロータに押し付けられる。

【0039】ハウジングカバー124は排出ポート170も有する。このポートは形状適合性のシール部材172によりロータの面に押圧封止され、この形状適合性のシール部材172は、その外周面がリング176により封止され、バネ174によりロータに押し付けられる。

【0040】この弁が図5に示されている供給位置にあるときは、供給流路149は吐出ポート160と整列する。また、排出ポート200及び202がロータに図示されている。これらはロータ内の内部流路により接続さ

れている。

【0041】この流路は、ロータを直径方向に穿孔することにより設けることのできるものであり、この流路の1端が符号203で図示されている。ポート200及び203から軸方向に穿孔してこの流路に合同させ、該流路の両端を塞ぐことによりこの流路は完成する。この流路の1端は符号203で示されている。

【0042】弁が排出位置にあるときは、ポート200は吐出ポート160と整列し、ポート202は排出ポート170と整列する。ポート200及び202はロータ内の流路により結合されているので、吐出ポート160内の圧力は排出ポート170を通して排出される。

【0043】本発明のこの実施形態は次のように作用する。即ち、電流が回転電磁手段に供給されていないときには、この回転電磁手段はトルクを全く発生しない。このとき振りバネ136はロータを吐出位置（図5に示されている位置）に位置決めする。回転電磁手段に大電流が供給されるときには、ロータは回り止め（図示せず）により止められるまで動く。この位置で、カバーの吐出ポート160と排出ポート170とはロータのポート200及び202と連通する。この位置で、吐出ポート160から供給される体積（図示せず）から流体が排出される。

【0044】中間の強さの電流が回転電磁手段に供給されるときには、ロータは、振りバネ136により生じるトルクが回転電磁手段から生じるトルクと釣り合う位置へ移動する。この位置では、どのポートも整列しない。これが重なり位置である。

【0045】回転電磁手段は、直流モーター、交直两用モーター、又は回転ソレノイドである。この回転電磁手段は、停止状態でごく僅かの電力を必要とするに過ぎないように選択される。

【0046】この実施形態の変形では、上記した種類の電磁手段の代わりにステップモーターを使用する。ステップモーターは、該モーターに供給されるパルスの数に応じてその角度を変える。この場合、振りバネ136は不要となる。

【0047】図5及び6に示されている本発明の実施形態は、現時点での最も好ましい実施形態である。

【0048】図7～14は、ロータがカバー上の軸により支持される本発明の実施形態を示している。これらの図は、ロータ328にある供給ポート340の延長部、第1ロータ排出ポート300、第2ロータ排出ポート302、ハウジングカバーにある吐出ポート360、及びハウジングカバーにある排出ポート370の詳細を示している。ハウジング322（図14）は、空気フィルタ要素（図示せず）を有する入口ポート380を有する。該ハウジングは、カバー324の取替用のねじが切られた穴382を有すると共に、該カバー324の正確な位置決めのためのドエルピン（図示せず）用穴384を備

える。

【0049】ハウジングカバー324は、ロータ支持軸376を有すると共に、該ハウジングにあるねじが切られた穴382への取着用のボルト（図示せず）のためのクリアランスホール392を有する。また、該ハウジングカバーは、ハウジングにあるドエルビン用穴384に関して正確に位置決めすべくドエルビン（図示せず）を受けるドエルビン用穴394を有する。

【0050】ハウジングカバーは、環状スペース361により囲まれた吐出ポート360を有する。波形ワッシャもしくは他の弾性手段362は、この環状スペース361内に置かれており、環状シール363が環状スペース361内で弾性手段362上に配置される。リング（図示せず）が環状シール363に形成された溝364内に設けられている。このリング用溝は環状スペース361の外径表面に加工してもよい。

【0051】ハウジングカバーは環状スペース371により囲まれた排出ポート370を有する。波形ワッシャもしくは他の弾性手段372は、この環状スペース371内に置かれており、環状シール373が環状スペース371内で弾性手段372上に配置される。リング（図示せず）が環状シール373に形成された溝374内に設けられている。このリング用溝は環状スペース371の外径表面に加工してもよい。

【0052】ロータ328は、ハウジング322内に配置される。該ロータは、供給ポート340に加えて、第1排出ポート300と第2排出ポート302を有する。これらの排出ポートは、ロータにある通路（図示せず）によって接続されている。該ロータは、ハウジングカバー324にあるロータ支持軸376の周りに嵌合する支持穴375を有する。

【0053】図7～14に示した本発明の実施形態は現在の最も好適な実施形態である。次に、本発明を概括的に述べる。本発明は、一面においては、供給源から吐出側への空気又はその他の流体の流れを制御するための弁を提供するものである。流体を内蔵するための内部空間を各々有する第1及び第2部材が必要である。供給源からの流体は該第1部材の内部空間に入ることができ、該第2部材の内部空間は吐出側に結合される。各部材はシール面を有し、その中のポートはその内部空間と連通する。このシール面は互いに隣接し合っており、その2つの部材は相対的にせん断運動で移動をする。

【0054】該部材のうちの一方にシールが設けられる。そのシールは、表面のポートを囲む環状の凹部を有する。形状適合性の環状のシール部材が該環状凹部に置かれる。その下にバネが置かれて、それを他方の部材の表面へ押し付ける。このバネは、コイルバネ、バネ座金、又はその他の、環状の形状適合性のシール部材に軸方向の力を作用させることのできるバネである。リングがその形状適合性のシール部材の外周面と該環状凹部

の内周面との間に置かれる。このリングは該形状適合性のシール部材の外側での漏れを防止する。このリングは、流体の圧力が該形状適合性のシール部材に作用するのを許すので、封止のために利用し得る圧力は流体の圧力で増加することになる。流体による力は、バネによる力に加わる。

【0055】弁のどのサイクルでも相対運動は生じないから、このリングは殆ど磨耗しないということに注意しなければならない。形状適合性のシール部材は、該部材が磨耗するにつれてリングに対して相対的に動くに過ぎない。

【0056】この弁の相対的せん断運動は、2つの構成要素の相対的回転により得ることのできるものである。その場合、形状適合性のシール部材を持っていない構成要素のシール面は軸対称面である。その様な面の簡単な実例は、2つの部材の相対的回転の軸心に垂直な平らな面である。この面は、研磨することのできる滑らかな、機械加工された面であることが望ましい。形状適合性のシール部材は、該部材が封止をする面より柔らかい低摩擦材料で製造されるべきである。この弁の相対運動をする2つの構成要素を回転軸受を通して相互に位置決めすることができる。

【0057】本発明は、他面においては、圧力を制御するべき容器への供給源からの流体の流れを制御し、その容器から排出ポートへ流体を排出するための弁を提供するものである。ハウジング（これは、例えば本体とカバーなど、複数の構成要素を持つことができる）は3つのポート、即ち供給ポート、吐出ポート及び排出ポートを有する。ロータがこのハウジングの中に置かれ、その角度位置を制御するための手段が設けられる。第1位置では該ロータを通して該供給ポートと該吐出ポートとを結合させる流路が形成される。第2角度位置では、該ロータを通して該吐出ポートと該排出ポートとを結合させる流路が形成される。該ロータを第3角度位置にも置くことができ、この位置は、前記ポート間に全く流路を生じさせない重なり位置である。

【0058】該供給ポートからの流体の喪失を防止するためのシールが設けられ、該吐出ポートからの喪失を防止するためのシールが設けられ、該排出ポートへの喪失を防止するためのシールが設けられる。

【0059】供給ポートからの流体の喪失を防止するためのシールは、ロータ又はハウジングのいずれに配置することもできるものであって、ロータの軸心の回りを完全に囲んで延在する。

【0060】供給ポートからの流体の喪失を防止するためのシールは、ロータ又はハウジングの環状凹部と、その凹部に置かれる形状適合性のシール部材とで構成することのできるものである。バネが形状適合性のシール部材をシール面の方へ押し、形状適合性のシール部材の外面上のリングが形状適合性のシール部材の外側で該凹

部を通して流体が失われるのを防止する。

【0061】同様に、吐出ポートからの流体の喪失を防止するシールは、吐出ポートの周囲に延在する環状凹部で構成することのできるものである。その凹部に形状適合性のシール部材が置かれる。パネがこの形状適合性のシール部材の外面上の方へ押し、形状適合性のシール部材の外面上の○リングが形状適合性のシール部材の外側で該凹部を通して流体が失われるのを防止する。

【0062】同様に、排出ポートへの流体の喪失を防止するシールは、排出ポートの周囲に延在する環状凹部で構成することのできるものである。その凹部に形状適合性のシール部材が置かれる。パネがこの形状適合性のシール部材をロータのシール面の方へ押し、形状適合性のシール部材の外面上の○リングが形状適合性のシール部材の外側で該凹部を通して流体が失われるのを防止する。

【0063】ロータのシール面は、ロータの軸に垂直な平面であってよい。ハウジングに対するロータの相対的な位置決めを回転軸受手段により行うことができ、ロータの回転を回転電磁手段により得ることができる。

【0064】排出位置の角度を画定するために、回転運動を限定するストッパを設けることができる。重なり位置の角度範囲を画定するために、振りパネを使用することができ、回転電磁手段に供給される電流を調節してパネのトルクと所望の重なり位置とを釣り合わせることができる。

【0065】本発明は、更に別の面においては、供給源と、中の圧力を制御すべき容器との間、並びにその容器と排出ポートとの間での流体の流れを制御するための弁を提供するものである。第1位置では、この弁は、供給源と、圧力を制御すべき容器とを結合させる。第2位置では、この弁は圧力を制御すべき容器と排出ポートとを結合させる。重なり位置である第3位置では、この弁を経由する流路は全く形成されない。

【0066】該弁はハウジング（これは、例えば本体とカバーなど、複数の構成要素を持つことができる）を有する。このハウジングの中にロータが置かれる。このハウジング内には、2つの異なる軸方向位置に2つの軸対称面がある。これらの面は、該ロータの軸心に垂直な平面であってよい。その2つの軸方向位置のいずれを経由する流体の流れをも阻止するために、それらの軸対称面を押圧するシールがロータに設けられる。2つのシールの軸方向位置の間において供給源からハウジングに流体が導入される。2つのシールの間の空間においてハウジングとロータとの間に隙間が設けられていて、ハウジングの中で流体がロータの周囲を流れることができるようになっている。この隙間から、流体はロータ内の内部空間に流れ込む。

【0067】ロータは軸対称面を有する（これは、その

軸に垂直な平面であってよい）。ロータ内の内部空間と連通するポートがこの面に設けられる。2つの追加のポートがこの面に設けられ、それらはロータ内の第2流路を通して結合される。

【0068】ハウジングは追加の軸対称面（これはロータの軸心に垂直な平面であってよい）を有する。2つのポートがこの面に設けられ、その一方は、中の圧力を制御すべき容器に接続された吐出ポートであり、他方は排出用である。

【0069】ロータの軸対称面上の前記の3つのポートの各々を囲む環状のシールが設けられ、それらのシールはハウジングの軸対称面を押圧して封止をする。ハウジングの吐出ポートを囲む環状シールも設けられ、このシールはロータの軸対称面を押圧して封止をする。

【0070】ロータを3つの異なる位置に位置決めするための手段が設けられる。1つの位置では、ロータ内の第1内部空間から供給されつつある流体がハウジングの吐出ポートに流入する。第2位置では、ロータ内の供給空間は密閉され、吐出ポートはロータ内の第2流路を通して排出ポートに接続される。重なり位置である第3位置では、これらの面の各ポートは密閉され、吐出ポートへの流入も流出も行われなくなる。ロータを横断方向に通るポートによってロータの外周部の周りの圧力を一様にするすることができる。

【0071】本発明の現時点での好ましい実施形態と、他の種々の代替実施形態とを詳しく説明したが、本発明が属する電気弁の専門家は、本発明の範囲から逸脱せずに本発明を実施する別の種々の態様に想到するであろう。従って、科学と有益な技術との進歩を促進するために、特許請求の範囲の欄の記載内容に含まれる全てのものに関する排他的権利を特許により限られた期間にわたって確保する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の種々の実施形態に使われるシール手段を示す。

【図2】 本発明の1実施形態の中央部断面を示す。

【図3】 図2の実施形態に使われているロータの斜視図である。

【図4】 図2の実施形態のハウジングの端面図である。

【図5】 本発明の他の実施形態の中央部断面を示す。

【図6】 図5に示されている実施形態の分解図である。

【図7】 ハウジングカバーに取着された軸によりロータが支持されている実施形態の斜視図であり、ハウジングカバーにある吐出ポートと整列してロータに設けられた供給ポートを示している。

【図8】 ロータ供給ポートから吐出ポートへの流路が半開している図7の実施形態を示す。

【図9】 吐出ポートが閉塞され重なり位置を提供して

いる図7の実施形態を示す。

【図10】 吐出ポートから排出ポートへの流路が半開
 して吐出口における圧力の調節された放出を行
 っている図7の実施形態を示す。

【図11】 吐出ポートから排出ポートへの流路が全開
 して吐出口における圧力の全放出を行っている
 図7の実施形態を示す。

【図12】 図7の実施形態におけるカバーの詳細を示
 す。

【図13】 図7の実施形態におけるカバー及びリング 10
 シールの詳細を示す図である。

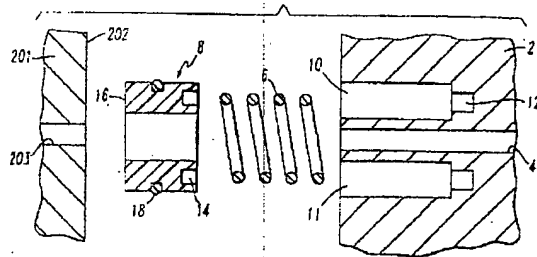
【図14】 ハウジングの詳細を示す図である。

【符号の説明】

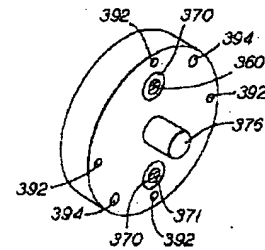
1, 101…ロータの軸心、2…第1の構成要素（第1
 部材）、4…流路（第1ポート）、6, 36, 52, 6
 4, 136, 164, 174…バネ（弾性手段）、8…*

*シール部材（環状シール手段）、10, 12, 14…環
 状凹部、18…Oリング、22, 122, 322…ハウ
 ジング（ハウジング手段）、28, 128, 328…ロ
 ータ、32, 132…回転電磁手段（位置決め手段）、
 36, 136…摺りバネ（位置決め手段）、40, 14
 0, 340…供給ポート、46, 146…ロータの横断
 方向流路、48…ロータ内の流路、50, 62, 16
 2, 172…シール部材、60, 160, 360…吐出
 ポート、62, 162…シール部材、70, 170, 3
 00, 302, 370…排出ポート、82, 92, 19
 2…シール、110, 120…ロータの角度運動を限定
 する回り止め、201…第2の構成要素（第2部材）、
 202…滑らかな面（第2面）、203…第2ポート、
 361, 371…環状スペース、362, 372…弾性
 手段、363, 373…環状シール。

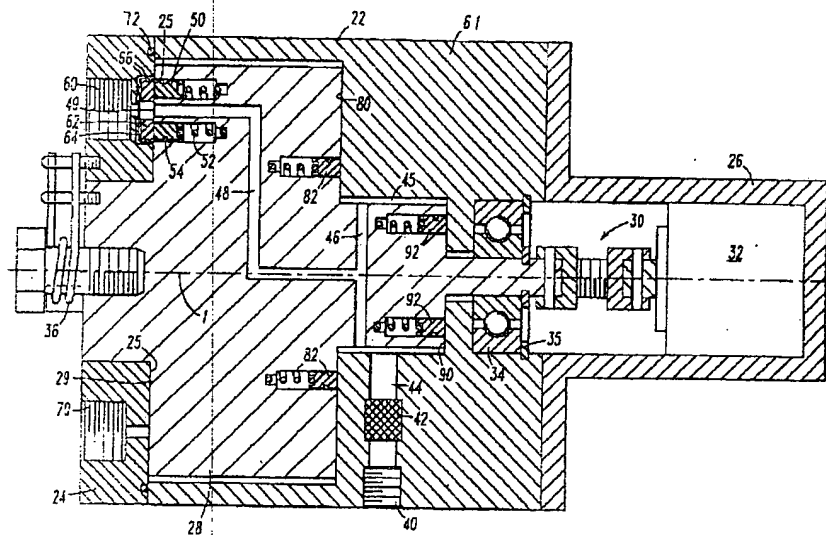
【図1】



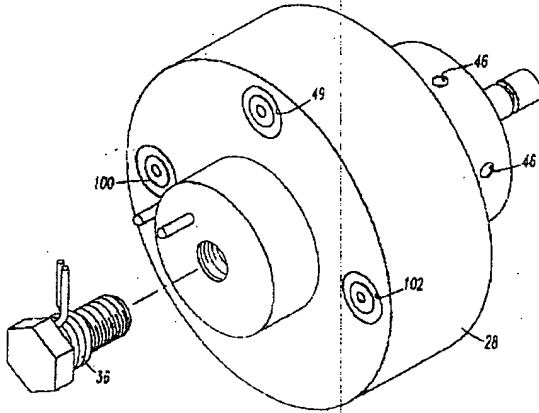
【図12】



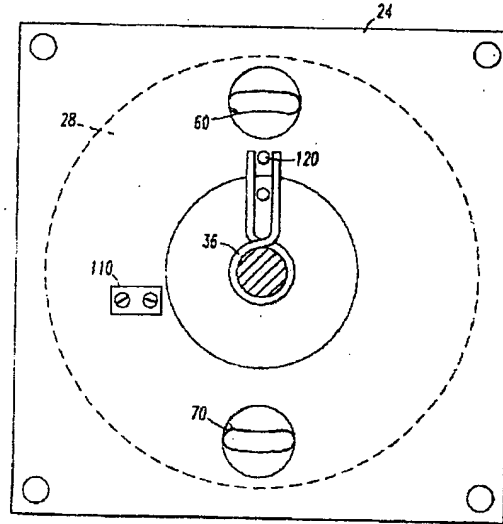
【図2】



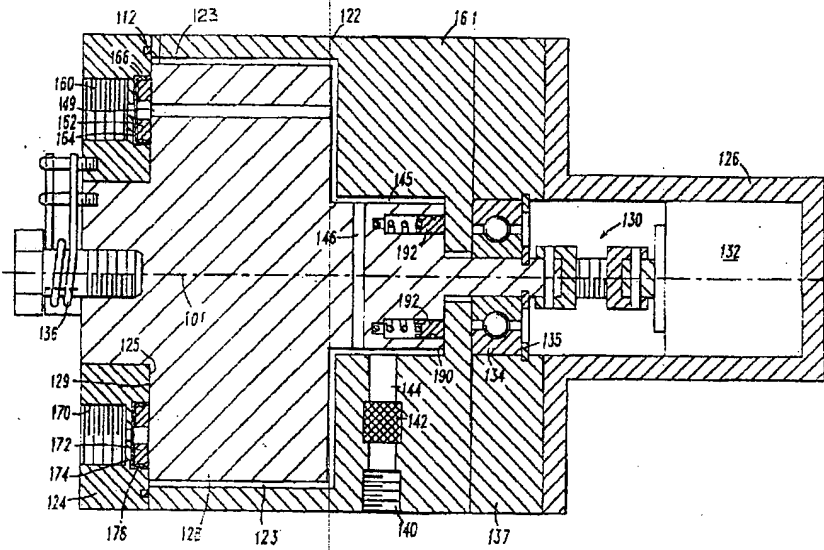
【図3】



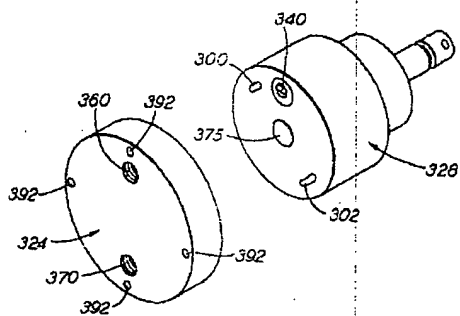
【図4】



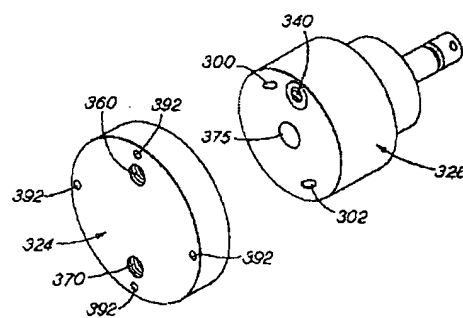
【図5】



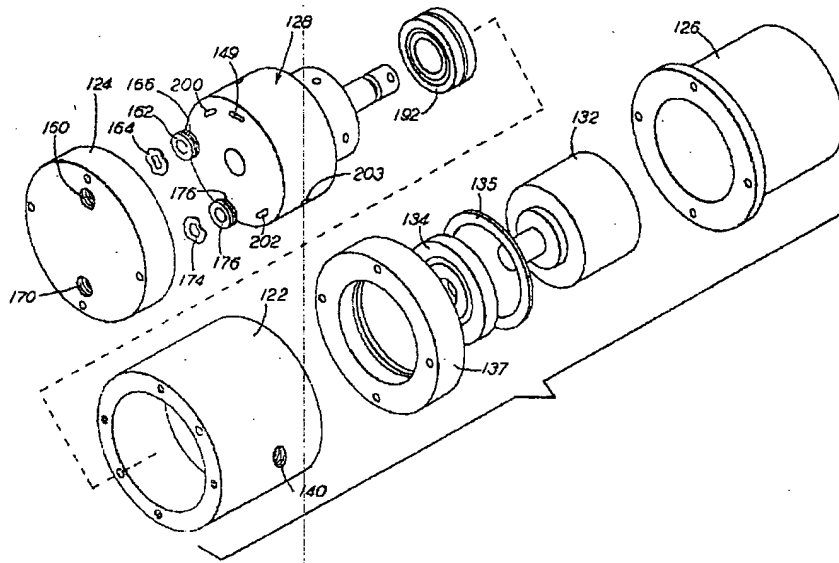
【図7】



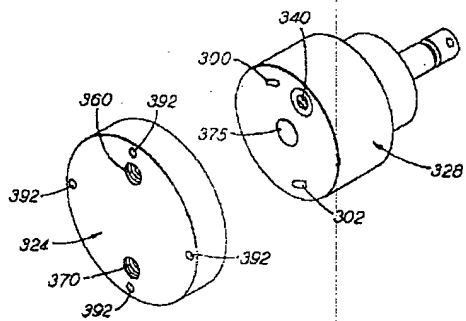
【図8】



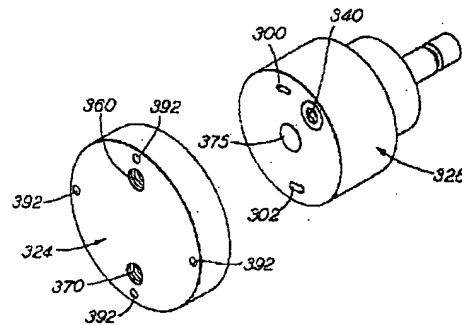
【図6】



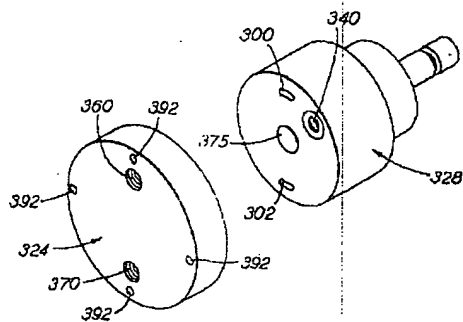
【図9】



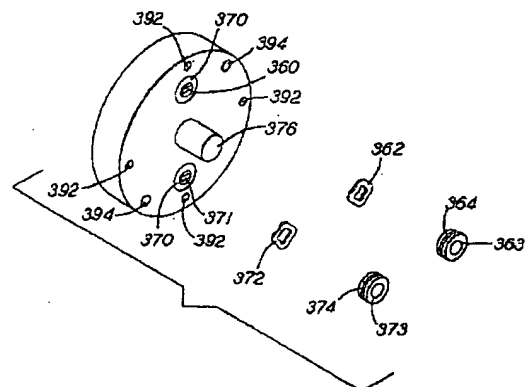
【図10】



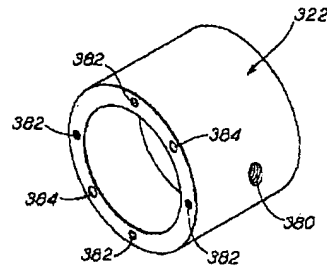
【図11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 スコット・グリフィン
 アメリカ合衆国、サウス・キャロライナ
 州、スパータンバーグ、ブリンローズ・
 レイン 21

(56)参考文献 特開 平8-207729 (J P, A)
 特開 平8-108837 (J P, A)
 特開 平4-362455 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

B61H 11/00

B61H 15/00

B60T 8/34